EJERCICIOS CLASE - QUÍMICA

CAPÍTULO: ÁCIDOS Y BASES
TEMA: TEORÍAS ÁCIDO-BASE. POTENCIAL DE HIDRÓGENO.
PRODUCTO: UNI AVANZADO
PROFESOR: MIGUEL ZAVALA

---

01. Indique el valor de verdad, de las proposiciones siguientes:
I. Los ácidos se identifican por su reacción con el bicarbonato ($NaHCO_3$).
II. Los ácidos débiles de los frutos cítricos son amargos.
III. Las soluciones de bases o álcalis son resbalosas al tacto.
A) VVV B) FVF C) VFV
D) FFF E) FFV

02. Con respecto a las propiedades generales de ácidos y bases, diga cuál de las siguientes proposiciones es verdadero (V) o falso (F), según corresponda:
I. Productos tales como el jabón y la milanta ($Al(OH)_3$) presentan características ácidas.
II. Una infusión de té reacciona con el limón. El té tiene características básicas.
III. Las reacciones ácido-base son de poca importancia en los procesos químicos y biológicas.
A) VVV B) VFF C) VVF
D) FVF E) VFV

03. Marque la proposición que no corresponde a las propiedades de los ácidos:
A) Organolépticamente son agrios.
B) El sabor agrio del vinagre se debe a que contiene ácido acético.
C) Disuelven a los carbonatos metálicos con desprendimiento de dióxido de carbono.
D) Los metales Cu, As, Au reaccionan con los ácidos desprendiendo hidrógeno gaseoso.
E) El papel tornasol rojo en contacto con ácidos conserva su color.

04. Respecto a las propiedades generales de ácidos y bases, determine lo **incorrecto**.
A) Las soluciones de bases o álcalis son untuosas (resbalosas) al tacto.
B) Las bases o álcalis descomponen el bicarbonato de sodio, liberando $CO_{2(g)}$.
C) Los ácidos reaccionan con metales activos como los alcalinos o alcalinos térreos.
D) Los ácidos son corrosivos para la piel.
E) Las bases o álcalis aumenta el pH del agua a valores superiores a 7.

TEORÍAS ACIDO - BASE

05. Indique con verdadero (V) o falso (F) según corresponda, cada una de las siguientes proposiciones, en el orden establecido .
I. El H_3PO_4 es un ácido de Arrhenius.
II. El amoniaco NH_3 es una base de Arrhenius.
III. El HCl es un ácido de Brönsted - Lowry.
A) FFF B) FFV C) VFV
D) VVF E) VVV

06. Respecto al modelo de Brönsted y Lowry, indique como verdadero (V) o falso (F), según corresponda.
I. El modelo implica transferencia de iones H^+ y OH^-, el el curso de las reacciones ácido-base.
II. Los pares conjugados se diferencian en un solo protón.
III. Los ácidos, según este modelo, son necesariamente ácidos de Arrhenius.
A) VVV B) VVF C) VFV
D) VFF E) FVF

07. Dada la siguiente reacción ácido - base de Brönsted - Lowry :

$$HClO_{(ac)} + CH_3NH_{2(ac)} \rightleftharpoons CH_3NH_3^+{}_{(ac)} + ClO^-{}_{(ac)}$$

Indicar la alternativa correcta:
A) El HClO es la base conjugada.
B) El $CH_3NH_3^+$ es la base conjugada.
C) El CH_3NH_2 es la base.
D) El ClO^- es el ácido conjugado.
E) El $CH_3NH_3^+$ y el ClO^- constituyen un par conjugado.

08. Utilizando la teoría de Brönsted - Lowry, indique cual de las siguientes especies químicas puede actuar como ácido y como base.
A) HCO_3^- B) CO_3^{2-} C) NH_4^+
D) SO_3 E) CO_2

09. Asigne verdadero (V) o falso (F) a cada una de las siguientes proposiciones:
I. Según Arrhenius los ácidos y bases se disocian respectivamente en iones H^+ y OH^- en medio acuoso.
II. Las bases Bronsted-Lowry son aquellas que aceptan un par de electrones.
III. Los iones metálicos pueden ser ácidos de Lewis.
A) VVV B) FVV C) VFV
D) FFV E) VFF

10. Considerando la definición de Lewis para ácidos y bases, señale lo correcto.

$$2\ NH_3 + Ag^+ \rightarrow [H_3N - Ag - NH_3]^+$$

I. El NH_3 es el ácido.
II. La especie Ag^+ es aceptora de electrones, por lo tanto es una base.
III. El aducto es el $[H_3N - Ag - NH_3]^+$
A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

DETERMINACIÓN DEL Ka, Kb, Kw, pH y pOH

11. Dados los ácidos débiles y sus constantes de equilibrio Ka.

	Ácido	Ka
I	HClO	$3{,}2.10^{-8}$
II	NH_4^+	$5{,}6.10^{-5}$
III	$HC_2H_3O_2$	$1{,}8.10^{-5}$
IV	H_2CO_3	$4{,}2.10^{-7}$
V	HSO_4^-	$1{,}3.10^{-2}$

Indique cuál es el ácido mas débil.
A) I B) II C) III
D) IV E) V

12. Dados los siguientes ácidos débiles y su constante de acidez respectiva, señale la fuerza creciente del carácter básico para sus conjugados.
I. HF $Ka = 7{,}1.10^{-4}$
II. HCN $Ka = 4{,}9.10^{-10}$
III.HCOOH $Ka = 1{,}8.10^{-4}$
A) $HCOO^- < CN^- < F^-$
B) $CN^- < HCOO^- < F^-$
C) $F^- < CN^- < HCOO^-$
D) $F^- < HCOO^- < CN^-$
E) $HCOO^- < F^- < CN^-$

13. Cierta amina primaria, se comporta en solución acuosa como una base débil, generando indirectamente aniones oxhidrilo. Una solución 0,04 M de la amina presenta una concentración de iones oxhidrilo de 10^{-4} M. Calcule el valor de la constante de basicidad de la amina.
A) $2{,}5.10^{-8}$ B) $2{,}5.10^{-7}$ C) $3{,}5.10^{-5}$
D) $3{,}0.10^{-6}$ E) $2{,}0.10^{-4}$

14. La constante de ionización del ácido benzoico, $HC_7H_5O_2$, es $6{,}5.10^{-5}$. Calcule la concentración de iones hidronio en el equilibrio en la solución, si la concentración inicial del ácido es 0,5 M.
A) $1{,}8.10^{-3}$ M B) $3{,}6.10^{-2}$ M
C) $5{,}7.10^{-3}$ M D) $2{,}6.10^{-4}$ M
E) $3{,}1.10^{-5}$ M

15. Un ácido débil HA 0,1 M se ha ionizado en 1% en medio acuoso:

$$HA_{(ac)} \rightleftharpoons H^+_{(ac)} + A^{1-}_{(ac)}$$

Determine el valor de Ka del ácido HA.
A) 1.10^{-4} B) 5.10^{-4} C) 1.10^{-5}
D) 5.10^{-5} E) 1.10^{-6}

16. Respecto al producto iónico del agua, indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda a las siguientes proposiciones.
( ) El producto iónico (Kw) se expresa según: $Kw = [H^+].[OH^-]$
( ) No depende de la temperatura.
( ) A 25°C, $Kw > 1.10^{-14}$
A) VVV B) VVF C) VFF
D) FFF E) VFV

17. Al tomar agua una persona diluye los 50 mL de solución de ácido clorhídrico de su estómago de pH=2 hasta un volumen final de 500 mL. Determine el pH de la solución resultante, luego de la ingesta de agua.
A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

18. Calcule la constante de disociación aproximada del ácido nitroso (HNO_2) si el porcentaje de disociación de una solución 0,5 M es de 1,5%.
A) $1,1.10^{-3}$ B) $7,5.10^{-3}$ C) $1,1.10^{-4}$
D) $1,1.10^{-6}$ E) 1.10^{-8}

19. La constante de ionización del ácido monoprótico (HA), es 10^{-6} a 25°C, determine el pKb de su base conjugada a dicha temperatura.
A) 5 B) 8 C) 9
D)6 E) 10

NEUTRALIZACIÓN

20. Calcule el pH de la solución que resulta al reaccionar 0,001 moles de cloruro de hidrógeno gaseoso , $HCl_{(g)}$, con 1 L de solución de hidróxido de sodio, $NaOH_{(ac)}$ $1,0.10^{-5}$ N. Considere que el volumen final no varía y log 9,9 = 1
A) 1 B) 3 C) 5
D) 7 E) 9

21. El vinagre está constituido por agua y ácido acético, CH_3COOH. Al neutralizar completamente 5 mL de vinagre se usan exactamente 30 mL de NaOH 0,1 M. Determine la molaridad del ácido acético en dicho vinagre.
A) 0,30 B) 0,60 C) 0,70
D) 0,90 E) 1,20

22. Al mezclar 400 mL de $HCl_{(ac)}$ X N con 600 mL de $NaOH_{(ac)}$ de igual normalidad, el pH de la solución resultante es 13. Determine la normalidad X de cada solución.
A) 0,1 N B) 0,2 N C) 0,5 N
D) 1,0 N E) 5,0 N

23. El porcentaje de bicarbonato de sodio ($NaHCO_3$), presente en un antiácido estomacal, se determinó mediante una titulación con HCl 0,1M. Se usó 16,5 mL de HCl, neutralizándose 0,302 g del antiácido. Determine dicho porcentaje.
La reacción de neutralización es la siguiente:

$$NaHCO_3 + HCl \rightarrow H_2CO_3 + NaCl$$

Masas molares:
Na = 23 Cl = 35,5 O = 16
C = 12 H = 1
A) 19,9% B) 33,9% C) 45,9%
D) 64,7% E) 98,3%

24. Se mezclan 400 mL de una solución de NaOH 0,75 M, con 600 mL de una solución de H_2SO_4 0,25 M. Indique las proposiciones que son verdaderas (V) y las que son falsas (F) con relación a la mezcla anterior, según corresponda en el orden presentado
( ) El pH de la mezcla es 3.
( ) La mezcla tiene carácter ácido
( ) La concentración de OH^- en la mezcla es 10^{-7} M
A) VVV B) VVF C) VFV
D) FFV E) FFF

25. Un biólogo, interesado en conocer el pH del agua de un lago contaminado por la lluvia ácida de la zona, tomó una alícuota del agua contaminada de 200,0 mL y la tituló con una solución de NaOH 0,005 M. La muestra requirió 40,0 mL de base para llegar al punto de equivalencia, según la siguiente ecuación:

$$NaOH_{(ac)} + H^+_{(ac)} \rightarrow Na^+_{(ac)} + H_2O_{(l)}$$

¿Cuál es el pH del agua del lago?
A) 2 B) 3 C) 4
D) 5 E) 6

EJERCICIOS ADICIONALES

26. Para la siguiente reacción ácido - base (El HF es un ácido débil):

$$HF_{(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows H_3O^+_{(ac)} + F^-_{(ac)}$$

La Teoría de Bronsted - Lowry establece que:
A) El HF es el ácido conjugado del H_3O^+
B) El ion F^- es una base más fuerte que el H_2O
C) El H_2O es una base más fuerte que el ion F^-
D) El H_3O^+ es un ácido más débil que el HF.
E) El H_2O actúa como un ácido.

27. Determinar la constante de acidez de una solución acuosa de ácido benzoico C_6H_5COOH 0,01 N cuyo pH es 3,10.
Dato: Log 8,12 = 0,90
A) $1,8.10^{-5}$ B) $6,6.10^{-5}$ C) $3,6.10^{-4}$
D) $6,2.10^{-3}$ E) $3,8.10^{-3}$

28. ¿Cuántos mililitros de NaOH 0,8 M se necesitan para neutralizar completamente la mezcla constituida por 20 mL de HCl 0,1 M y 10 mL de H_2SO_4 0,1 M?

A) 5 B) 7 C) 9
D) 12 E) 30

29. Se adiciona un trocito de sodio de 0,23 gramos a suficiente volumen de agua muy fría y se deja en reposo para que reaccione todo el metal, de acuerdo a la siguiente reacción:

$$Na_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow NaOH_{(ac)} + 1/2\ H_{2(g)}$$

¿Cuántos mililitros de HCl 0,05 M se deben agregar a la solución de hidróxido de sodio para obtener una solución de pH igual a 7?
Masas atómicas:
Na = 23 ; O = 16 ; H = 1 ; Cl = 35,5
A) 1 000 B) 400 C) 200
D) 100 E) 50

30. Calcular la normalidad de una solución acuosa de hidróxido de sodio, $NaOH_{(ac)}$, si se sabe que 50 mL de dicha base reacciona completamente con 12,5 mL de una solución acuosa de ácido sulfúrico 1N, H_2SO_4 1N.
A) 0,10 B) 0,15 C) 0,20
D) 0,25 E) 0,30